

REPORT

OCTUBRE 2011



Universitat Politècnica de Catalunya
Centre de Política de Sòl i Valoracions



REPORT

* El present document es correspon a la ***Introducción al ArcMap de ESRI (parte 1)***, elaborat pel CPSV en motiu del curs "Sistemas de Información Geográfica aplicados al análisis urbano y territorial" corresponent al Master Universitario en Gestión y Valoración Urbana.

Direcció

Pilar García Almirall. Dra. Arquitecta. CPSV.

Realització

Pau Queraltó Ros. Geògraf. CPSV.

ÍNDICE

1. La ventana de Arcmap	página 4
2. Bases de información	página 5
3. Formatos	página 5
4. Carga de datos	página 6
5. Referencia espacial y proyección	página 6
6. Datos raster	página 10
7. Datos vectoriales	página 6
8. Atributos	página 10
9. Servidores de mapas	página 6
10. Creación de entidades nuevas mediante el proceso de agregación	página 10
11. Datos vectoriales	página 6
12. Atributos	página 10

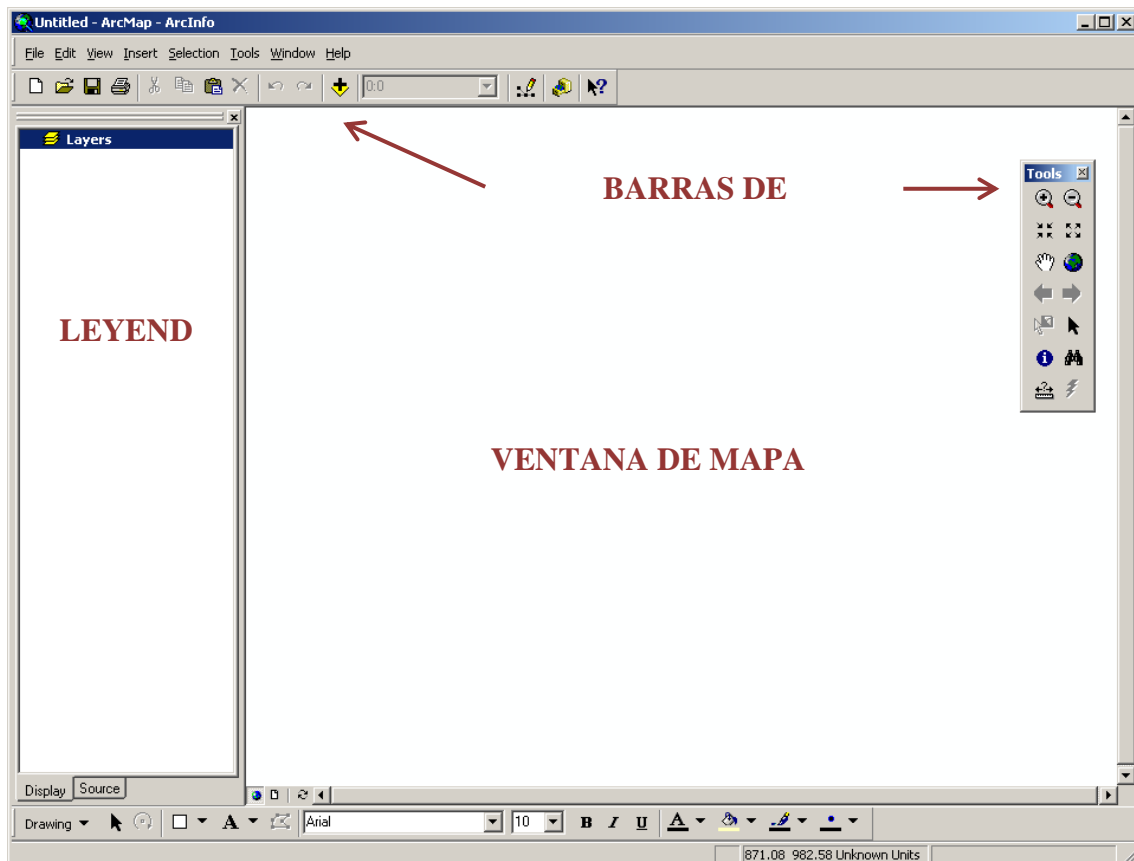
Introducción al ArcMap de ESRI (parte 1)

El texto siguiente ha sido elaborado con la finalidad de ser una introducción al manejo de las funcionalidades básicas de ArcMap, uno de los componentes del software SIG ArcGIS 9.3, uno de los paquetes más usados por la comunidad SIG mundial.

El objetivo principal es familiarizarse con el software mediante la realización de algunos ejercicios prácticos, los cuales pretenden asentar los conocimientos teóricos adquiridos.

1. La ventana de ArcMap

A continuación se muestra la ubicación de los elementos principales de la ventana de ArcMap:



2. Bases de información

Actualmente, podemos encontrar un gran volumen de información, tanto gráfica como alfanumérica, producida por distintos organismos e instituciones, a modo de ejemplo:

- Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC): <http://www.icc.cat/>
- Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT): <http://www.idescat.cat/>
- Instituto Nacional de Estadística (INE): <http://www.ine.es/>
- Departament de Medi Ambient i Habitatge: <http://www.gencat.cat/dmah/>

A modo de ejemplo, accederemos a la página web del Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya. Entraremos en la sección “Cartografia” y accederemos a “Bases en format shape -> Nexus Geografics”¹. Descargaremos de la sección “Territori” las siguientes capas: “Pla d'espais d'interès natural” (archivo “pein.zip”), “Xarxa de rius potencialment pescables (novembre 2008)” (archivo “xhpesca.zip”) y “Arbres monumentals” (archivo “arbmon.zip”).

Accederemos también a la web del ICC con la finalidad de descargar:

- La hoja 288-126 de la ortofoto a escala 1:5.000 de Cataluña
- El Mapa Digital del Terreno, que teniendo en cuenta la complejidad que presenta, ya disponéis de él en el almacén de datos.

¹ <http://dmah.nexusgeografics.com/>

3. Formatos

Entre la gran cantidad de formatos de entrada y salida que se utilizan en un SIG, entre los que debemos destacar:

- Formatos SIG: Shape, E00, TAB...
- Formatos de datos alfanuméricos: dBase, Texto, Excel, Access...
- Formatos CAD: DGN, DXF, DWG...
- Formatos raster: GeoTIFF, MrSID, ESRI Grid...

En esta práctica trabajaremos con un formato vectorial (Shape) y dos formatos ráster (MrSID y Grid).

4. Carga de datos

Visualizaremos los archivos que componen un shape. En primer lugar nos situamos en el almacén de datos y descomprimos los tres archivos .zip y podemos visualizar las diferentes extensiones del mismo shape. Abrimos ArcMap y visualizamos en la *Leyenda* los archivos existentes en el almacén de datos, utilizando la herramienta *Add Data*.

5. Referencia espacial y proyección

Para trabajar con información geográfica debemos tener en cuenta dos factores:

- Sistema de coordenadas: Unidades, sistema de referencia (Datum), tipo de sistema de coordenadas (geográfico o proyectado)...
- Proyección: Plana, esférica, cónica...

Visualizamos en ArcMap los sistemas de coordenadas de cada uno de los archivos disponibles. Para ello accedemos a las *Properties* de la capa (botón derecho del ratón encima del nombre de la capa) e ir a la pestaña *Source*. También es posible visualizar el sistema de coordenadas de un shape abriendo uno de los archivos que lo conforman, concretamente el archivo con extensión .prj

6. Datos raster

Los datos raster almacenan la información espacial en una cuadrícula de celdas (llamadas píxeles). Pueden almacenar distintos tipos de información:

- Información categórica (por ejemplo clasificación del tipo de suelo)
- Imágenes (por ejemplo una ortofoto)
- Información continua (por ejemplo un modelo digital de elevaciones)

Como veremos más adelante, el manejo de datos raster conlleva una serie de ventajas e inconvenientes respecto otros modelos de datos.

Añadimos a la ventana de mapa el MDT. Hacemos un *Zoom In* hasta que podamos visualizar cada píxel individualmente. Una vez identificados, con la herramienta *identify* (información) clicamos en él y obtenemos la información del píxel, en este caso la cota altimétrica.

Seguidamente, Añadimos a la ventana de mapa el otro raster (ortofoto 1:5.000). Como tiene una extensión territorial menor no es posible verlo, así que utilizaremos la herramienta *Full Extent* para ver el espacio de trabajo. Una vez localizada la ortofoto utilizaremos la herramienta *Zoom To Layer* (botón derecho del ratón encima del nombre de la capa) para maximizar de forma directa la visualización de ésta. Para ver más detlla utilizamos la herramienta *Zoom In* y para evitar estar haciendo constantemente zooms

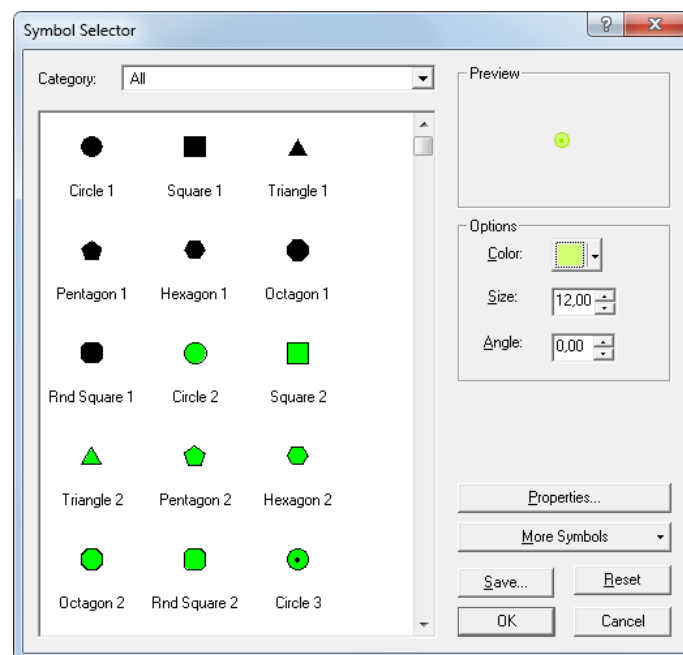
utilizamos la herramienta *Pan*, la cual nos permite desplazarnos por el territorio. Como alternativa podemos utilizar la herramienta *Viewer Window*, utilizando su función *Magnifier* (lupa).

7. Datos vectoriales

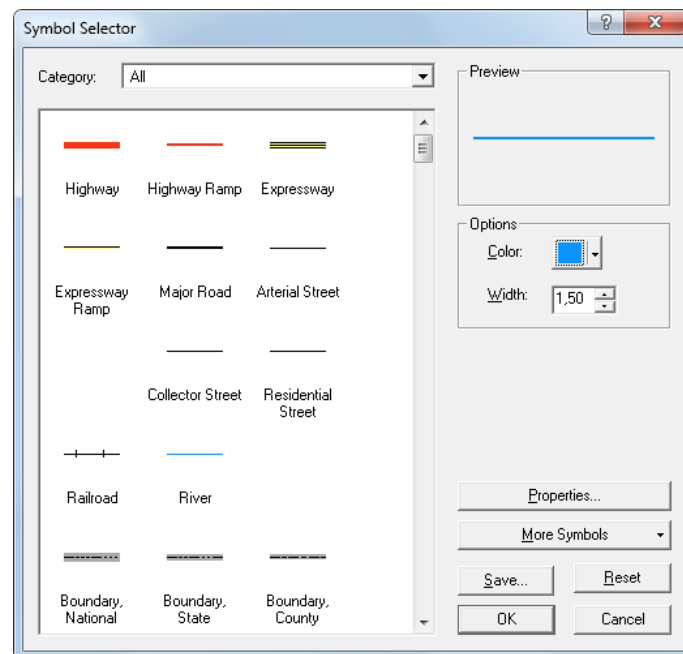
Los modelos de datos vectoriales almacenan los datos como una representación geométrica de una forma. Podemos distinguir según el número de dimensiones de la entidad:

- Entidades tipo punto (por ejemplo un árbol)
- Entidades tipo línea (por ejemplo una carretera)
- Entidades tipo polígono (por ejemplo una parcela)

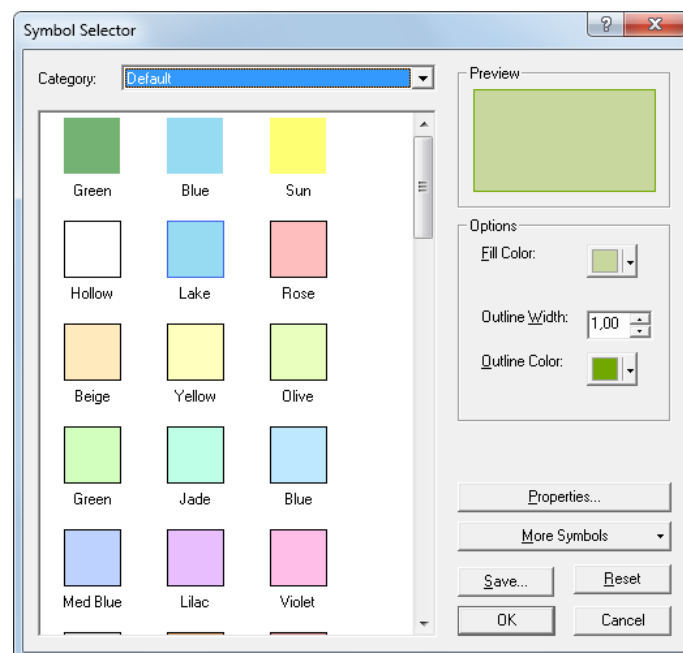
Añadimos a la ventana de mapa las tres capas vectoriales (ordenarlas para su correcta visualización arrastrando su nombre en la *Leyenda*). En primer lugar cambiaremos la simbología de la capa de puntos “ArbresMonumentals” (doble clic en el icono de la capa).



A continuación cambiaremos la simbología de la capa de líneas “Xarxa_Hidropesca”.



Finalmente, cambiaremos la simbología de la capa de polígonos “pein”.

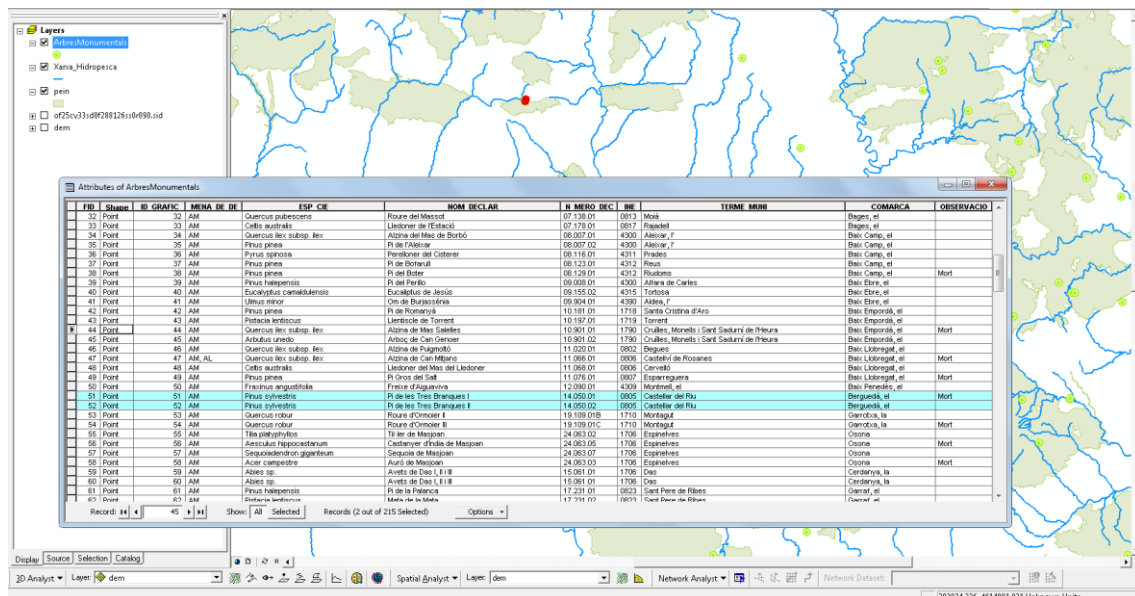


Para no ocultar información de otras capas recomendamos utilizar la opción de transparencia, la cual se encuentra en *Layer Properties/Display* (botón derecho del ratón encima del nombre de la capa).

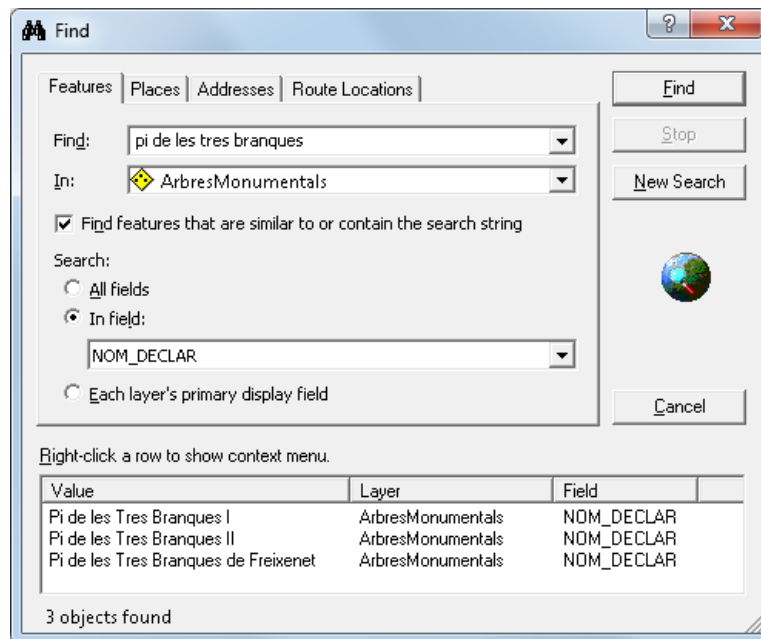
8. Atributos

Las entidades también almacenan información alfanumérica, en una tabla que está vinculada con la entidad gráfica. Esta tabla almacena los atributos en columnas (campos) y filas (registros) como toda base de datos y permite las mismas operaciones.

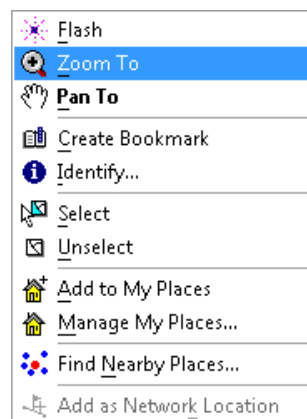
Para examinar los atributos, abrimos la tabla alfanumérica de la capa “Arbres monumentals”, para ello clicar con el botón derecho encima y seleccionar *Open Attribute Table*. Ver la información que aporta y las características de cada una de los campos (columnas) mediante la opción *Properties...* (botón derecho del ratón encima del nombre de la columna). Seleccionar dos registros de la tabla y ver la vinculación con los elementos gráficos.



A continuació realitzarem una consulta de los atributos de la capa “Arbres monumentals” para identificar en el mapa el “Pi de les Tres Branques”. Utilizaremos para ello la herramienta *Find*.



Para visualizar la búsqueda en el mapa clicamos con el botón derecho encima del Value y ejecutamos la herramienta *Zoom To*.



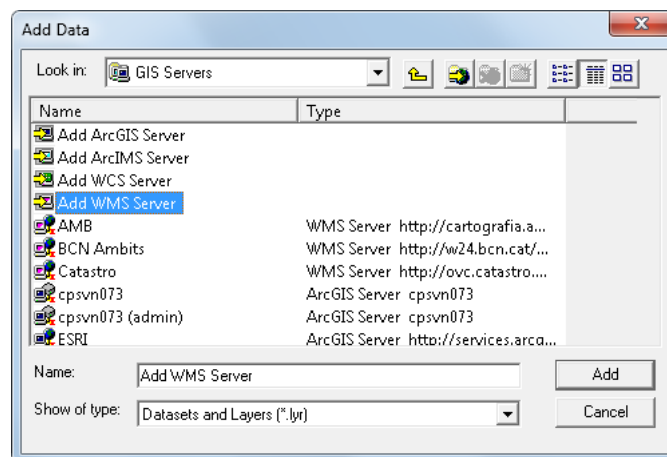
9. Servidores de mapas

Los servidores de mapas permiten al usuario la máxima interacción con la información geográfica. Un servidor de mapas funciona enviando, a petición del cliente desde su “browser” o navegador de internet, una serie de páginas HTML (normalmente de contenido dinámico DHTML) con una cartografía asociada en formato de imagen (por ejemplo, una imagen GIF o JPG sensitiva). El usuario solicita un mapa a través de

internet y éste le es entregado. Según el formato de entrega se tratará de un servicio de mapas web (el mapa entregado es una imagen) o de un servicio de entidades web (el mapa entregado es de tipo vectorial, compuesto de entidades gráficas).

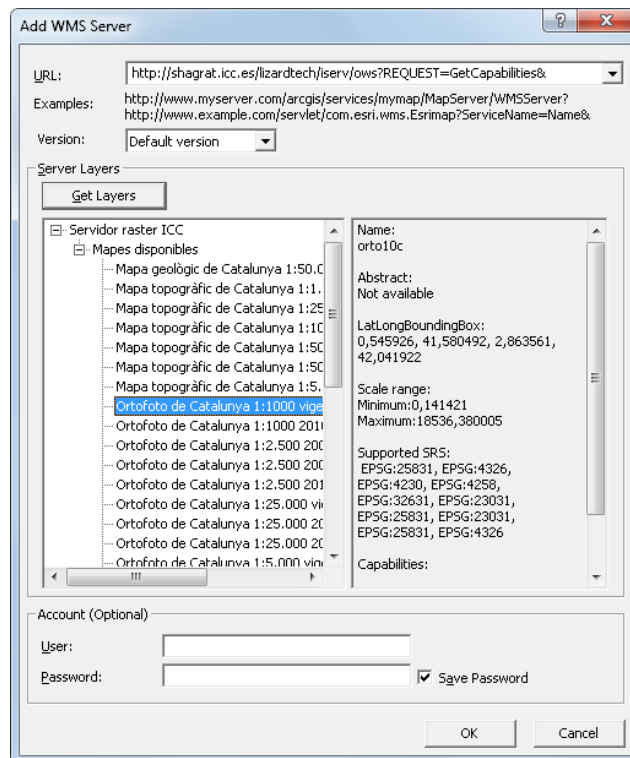
Para incorporar un servicio WMS o WFS se deberá conseguir la URL de éste. Para ello accederemos a la sección “Contenido/Geoservicios” de la página web del Instituto Cartográfico de Cataluña. Luego entrar en el apartado de “Servicios WMS disponibles”, clicar el link “Mapas y ortofotos” de los “Servicios WMS ráster” y copiar la URL del servicio.

Seguidamente, en ArcMap, abrir *Add Data* i en *Look in* escoger la opción *GIS servers* y clicar en *Add WMS server*.



Para realizar la conexión WMS se deberá introducir la siguiente información:

- En el campo URL se debe pegar la URL que habíamos copiado de la página web del Instituto Cartográfico de Cataluña anteriormente.
- En Select Layers clicar el botón Get Layers y seleccionar el mapa correspondiente a la ortofoto de Cataluña a escala 1:1.000 (a la derecha veremos las propiedades de ésta).



10. Creación de entidades nuevas mediante el proceso de agregación

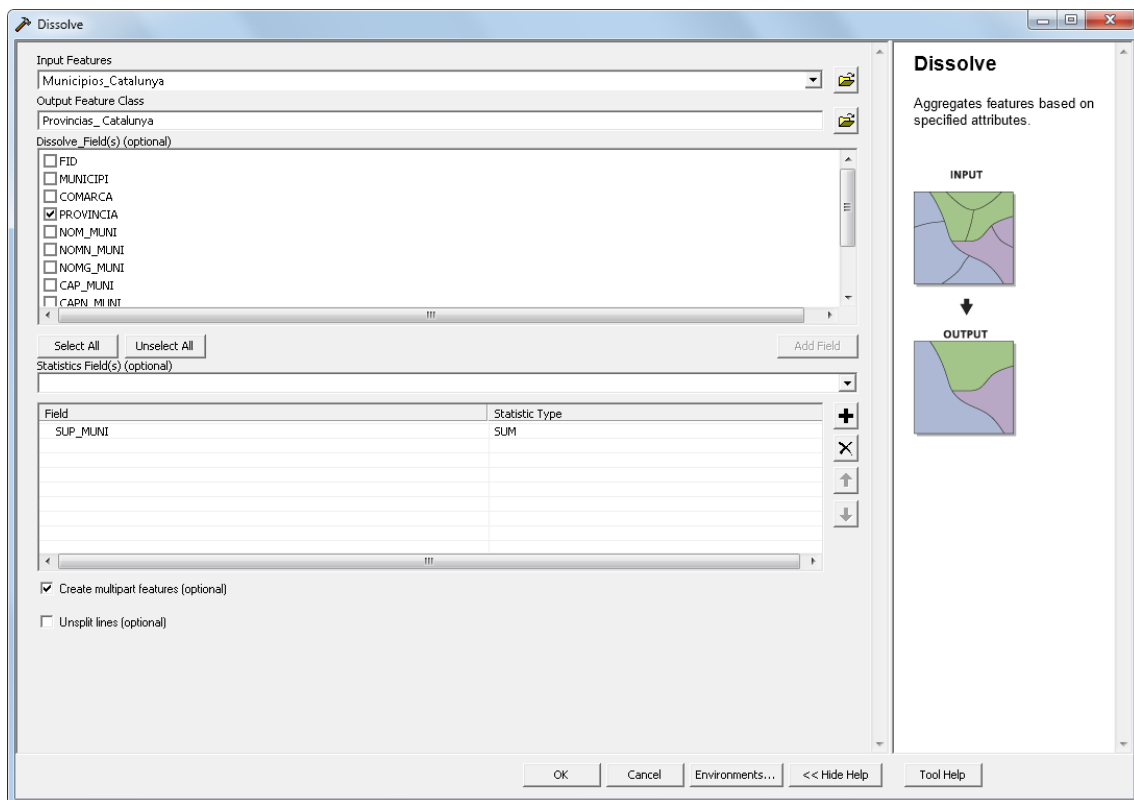
El objetivo es crear la capa cartográfica correspondiente a las Provincias de Cataluña a partir de la capa “Municipios_Catalunya”. Para ello debemos abrir la capa de los municipios (*Add Data*).

Si visualizamos la tabla de atributos de dicha capa veremos que hay un campo correspondiente a la provincia a la cual pertenecen cada uno de ellos. Gracias a este campo podremos realizar la creación de una capa nueva llamada “Provincias_Catalunya”, utilizando en esta ocasión la herramienta de ArcToolbox *Dissolve*.

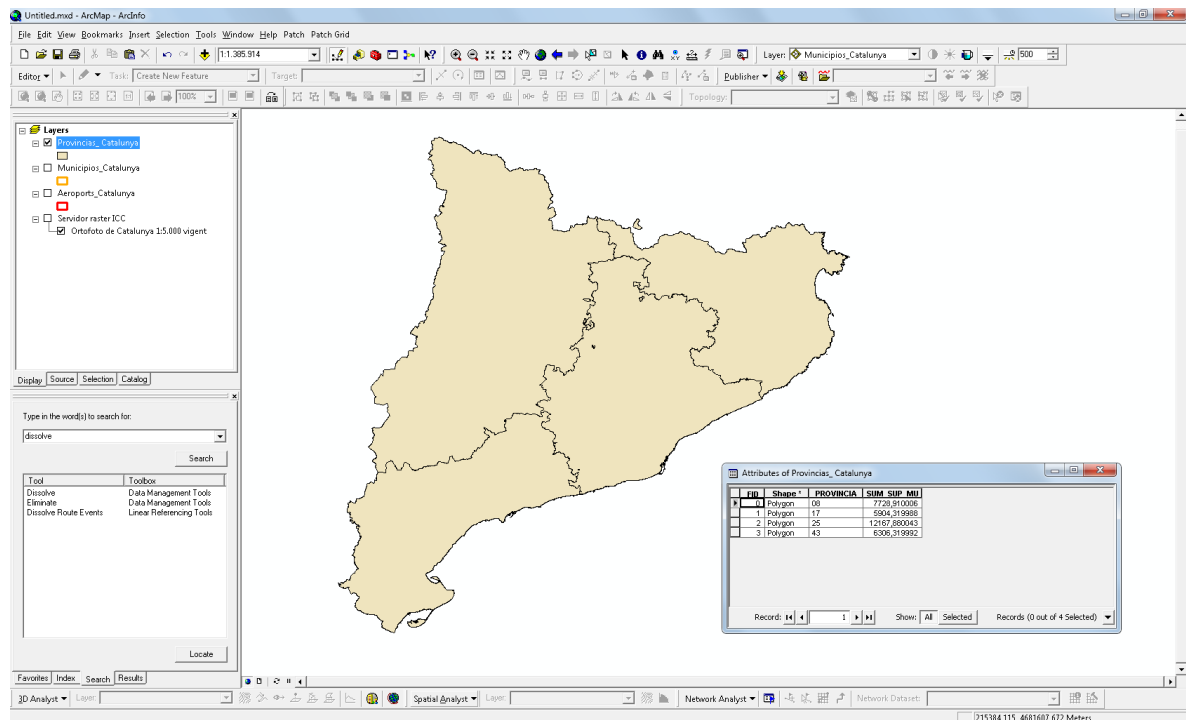
Pulsando el botón *Show Help* >> veremos a la derecha del cuadro de diálogo una explicación de cada una de sus opciones.

Los parámetros que utilizaremos son:

- Input Features: Municipios_Catalunya
- Output Feature Class: Provincias_Catalunya
- Dissolve Field(s): PROVINCIA
- Statistics Field(s): SUP_MUNI
- Statistics Type: SUM



Obtenemos como resultado la geomtría de las provincias con la superficie agregada de los municipios que las conforman.



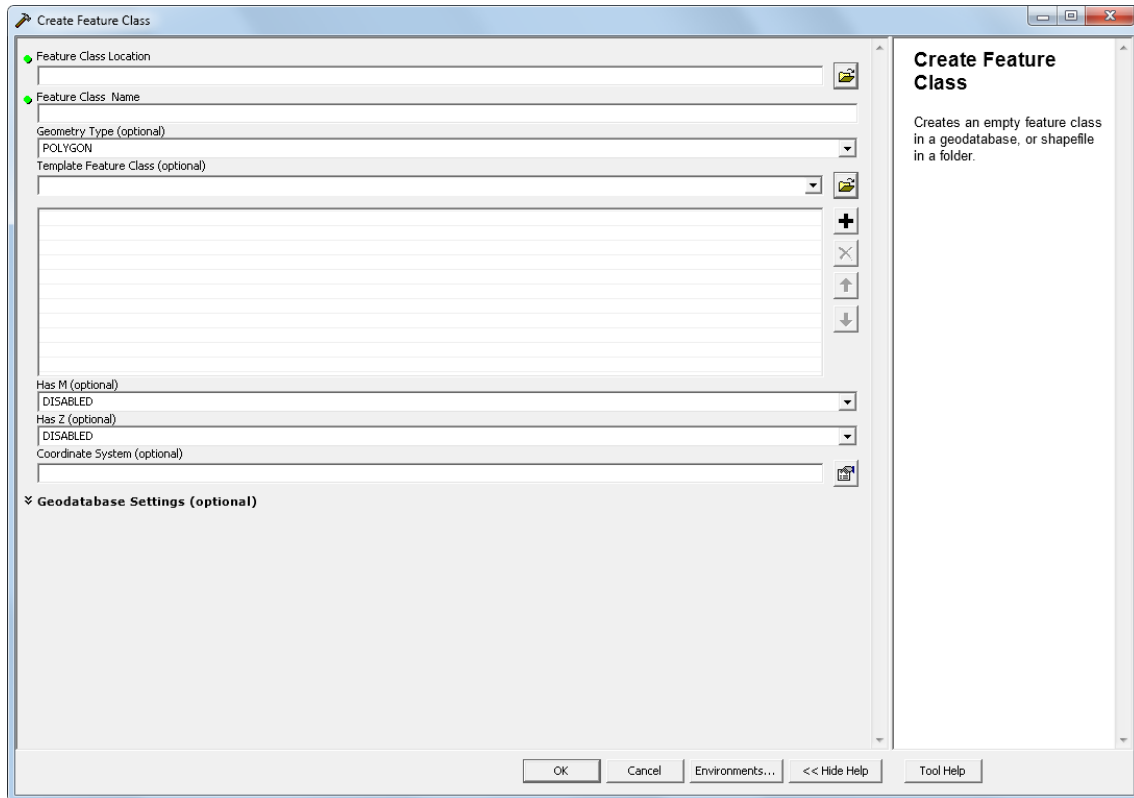
11. Creación de nuevos elementos gráficos: digitalización de entidades

Pretendemos conocer las potencialidades de la herramienta de edición de ArcMap y para ello crearemos: una capa de información (shape), las entidades de ésta (en este caso, polígonos) y los campos de información vinculados a las entidades (tabla de atributos alfanumérica).

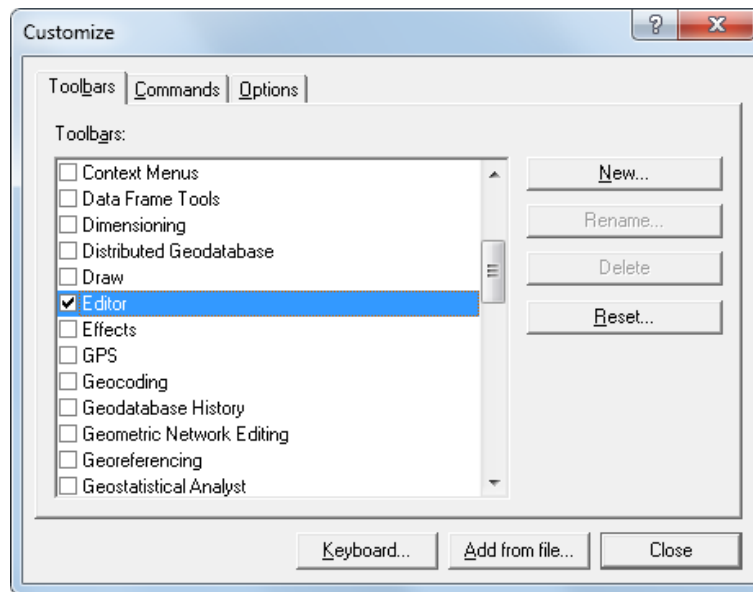
Antes de crear la capa de información haremos visible en la ventana de mapa la ortofoto a escala 1:5.000 de Cataluña mediante la configuración de un WMS (recordar que en el apartado 9 del anterior documento, páginas 7 y 8, se explica el procedimiento para realizar la conexión).

Para crear la capa de información utilizaremos la herramienta de ArcToolBox *Create Feature Class*. Debemos especificar en el cuadro de diálogo la carpeta donde debe

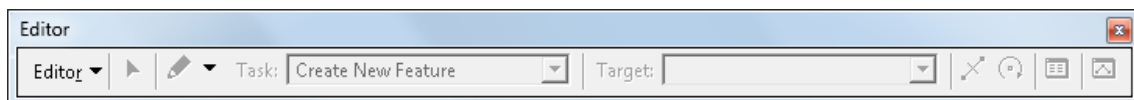
almacenarse la capa, su nombre (en este caso, “Aeroports_Catalunya”) y el tipo de entidad (en este caso, Polígono).



Para crear las entidades debemos activar en primer lugar la barra de herramientas de edición. Para ello accedemos al menú principal de ArcMap y seleccionamos *Tools > Customize...* con lo que nos aparecerá el siguiente cuadro de diálogo donde seleccionaremos *Editor*.



Nos aparecerá la siguiente barra de herramientas:



Vamos a crear cuatro nuevas entidades en la capa de información “Aeropuertos_Catalunya” con la delimitación de los siguientes aeropuertos de Cataluña: Barcelona (El Prat de Llobregat), Girona (Vilobí d'Onyar), Reus (Reus / Constantí) y Lleida (Alguaire). El proceso será el siguiente:

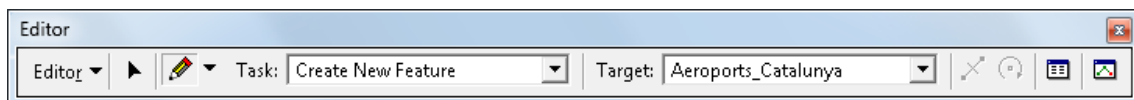
- Localizar el aeropuerto
- Digitalizar el contorno
- Introducir un atributo con el código IATA

Para localizar el aeropuerto, buscaremos el nombre del municipio al cual pertenece en la capa “Municipios_Catalunya” con la herramienta *Find*. Haremos *Zoom To* para maximizar el municipio en la ventana de mapa y localizaremos el aeropuerto en la ortofoto.

Para digitalizar el contorno debemos activar el modo edición con el comando de la barra de herramientas de edición *Editor > Start Editing*. En caso de tener capas abiertas en ubicaciones diferentes nos aparecerá un cuadro de diálogo para seleccionar la carpeta en la que queremos trabajar.

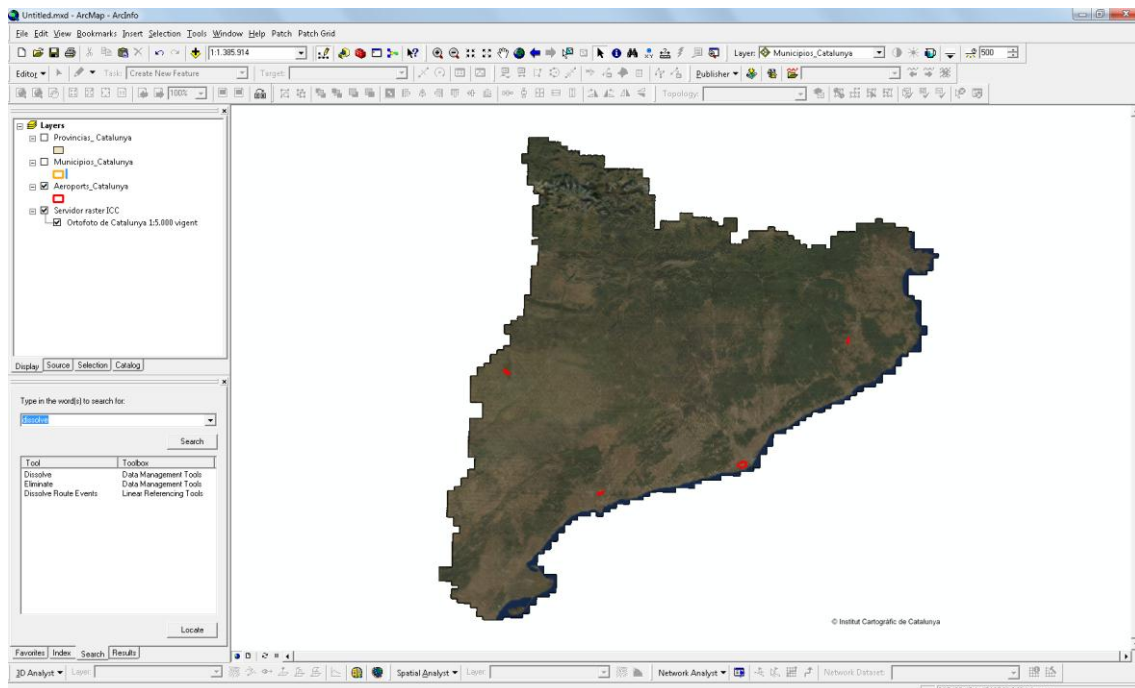
Para empezar a digitalizar debemos tener configurada la herramienta de la siguiente manera:

- Tener seleccionada la herramienta *Sketch Tool*
- Tener seleccionada la tarea *Create New Feature*
- Tener seleccionada como *Target* la capa “Aeroports_Catalunya”



Para digitalizar seleccionamos *Editor > Start Editing* y entramos los nodos del polígono de manera secuencial con el botón izquierdo del ratón. Para cerrar el polígono hacemos doble click al entrar el último punto.

Una vez terminamos la digitalización de los cuatro aeropuertos, debemos finalizar la sesión de edición con *Editor > Stop Editing* y decir que queremos guardar los cambios.



Para añadir atributos, abriremos la tabla de atributos haciendo click con el botón derecho del ratón en la capa “Aeroports_Catalunya” y seleccionando *Open Attribute Table*, con lo que veremos la tabla de atributos de la capa. Añadiremos un campo con *Options > Add Field* en el menú de la tabla y para definir dos campos de texto (*text*), el primero con el nombre IATA y una longitud de 3 caracteres y el segundo con el nombre NOMBRE y una longitud de 50 caracteres.

Activamos de nuevo la edición y con la tabla de atributos abierta seleccionamos cada una de las entidades gráficas e introducimos el código IATA correspondiente según la tabla siguiente.

- Barcelona: BCN
- Girona: GRO
- Lleida: ILD
- Reus: REU

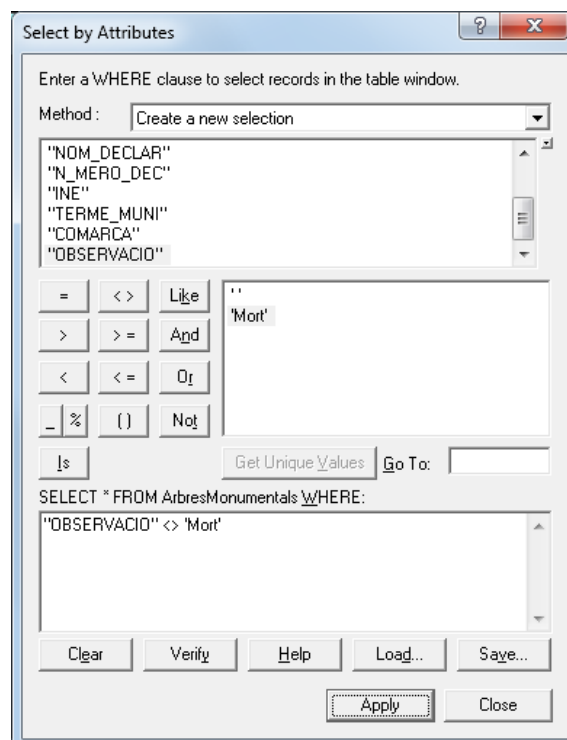
Para introducir el nombre del aeropuerto, pulsamos el botón *Attributes* en la barra de herramientas de edición. Seleccionando cada entidad se nos abrirá un cuadro de diálogo dónde podremos modificar el valor de los campos, e introduciremos el nombre del aeropuerto en el campo NOMBRE.

Finalmente cerraremos la sesión de edición guardando los cambios.

12. Consultas SQL

Abrimos la tabla de atributos de la capa “ArbresMonumentals” y comprobamos la información que se encuentra en el campo OBSERVACIONES abriendo la tabla de atributos.

El campo sólo contiene información de los árboles muertos; asumiremos que los restantes están vivos y procederemos a editar la tabla de atributos para todos los registros (árboles) dónde no haya datos. Para ello, los seleccionaremos con la siguiente consulta eligiendo en el menú de la tabla abierta *Options > Select by Attributes*:



Haciendo click con el botón derecho en el encabezado de la columna OBSERVACIO de la tabla de atributos seleccionamos *Field Calculator* y elegimos las opciones que aparecen en el cuadro de diálogo siguiente para asignar a los campos sin valor el valor de “Viu”.

